

PAT-NO: JP361122433A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61122433 A
TITLE: CLEAN AND DRY BENCH
PUBN-DATE: June 10, 1986

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YOSHIDA, TAKAKI
HAYASHI, TOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TAKASAGO THERMAL ENG CO LTD N/A

APPL-NO: JP59242482
APPL-DATE: November 19, 1984

INT-CL (IPC): F24F003/16, F24F007/06
US-CL-CURRENT: 62/78, 165/267

ABSTRACT:

PURPOSE: To keep a bench space clean and dry all the time, by providing a dry air of which dew point is below 4°C to the bench, by dividing an air circulation passage on the upstream side of a HEPA filter into a plurality of branch passages, by installing an air cooler in each branch passage, and by changeably operating the air coolers in both passages.

CONSTITUTION: A bench space 2 and an air circulation passage 3 are provided in the clean chamber of a movable casing body 1. A HEPA filter 4 is provided in the air circulation passage 3, and clean air is diffused toward the bench space 2 through the filter 4. An air heater 5 is installed in the air circulation passage 3 on the upstream side of a filter 4, and the part of an air circulation passage 3 on the upstream side of an air heater 5 is divided into a plurality of branch passages. An air cooler 6 is installed in each branch passage, and dry air of which dew point is below 4°C can be obtained by changeably operating those two air coolers 6.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-122433

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月10日

F 24 F 3/16
7/06

7914-3L
C-6634-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 クリーンドライベンチ

⑯ 特 願 昭59-242482

⑰ 出 願 昭59(1984)11月19日

⑱ 発 明 者 吉 田 隆 紀 座間市立野台639-2

⑲ 発 明 者 林 利 雄 町田市鶴川2-2-75

⑳ 出 願 人 高砂熱学工業株式会社 東京都千代田区神田駿河台4丁目2番地8

㉑ 代 理 人 弁理士 和田 憲治

明 細 書

1. 発明の名称

クリーンドライベンチ

2. 特許請求の範囲

移動可能なケーシング本体1の中に作業空間2と空気循環路3とを形成し、この空気循環路3にHEPAフィルター4を介装し且つこのHEPAフィルター4から作業空間2に向けて清浄空気を吹き出すようにしたクリーンベンチにおいて、

該HEPAフィルター4の上流側の空気循環路3に空気加熱器5を設置し、この空気加熱器5の上流側の空気循環路3を複数の空気通路に分岐して各通路に空気冷却器6を設置し、この複数基の空気冷却器6を切替運転することによって露点温度が4℃以下のドライ空気を導くようにしたことを特徴とする移動可能なクリーンドライベンチ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、各種の作業をクリーン且つドライな

雰囲気下で行なえるようにした移動式のクリーンドライベンチに関する。

(従来の技術)

クリーンルームは、最近の半導体製造産業を始め、電子機器類、精密機器類、医薬品類等の製造産業や各種の研究実験設備において大きく発展しているが、従来にあっては、クリーンルーム内に更に作業用の清浄空間を形成するための空気処理設備として、クリーンベンチ、サーマルチャンバー、クリーンドライチャンバー、除湿クリーンベンチ等が使用され、目的に応じてこれらがクリーンルーム内に設置されていた。これらは、清浄な空気を吹き出すもの、吹き出し温度の調整機能をもつもの、湿度の調整機能をもつもの、など様々であるが、一般にベンチと呼ばれるものは任意な場所に設置可能で使い勝手がよい作業台に類するものであり、また、チャンバーと呼ばれるものは一定の場所に固定されて閉鎖空間を形成し、これに別途に温湿度調節された空気をチャンバー外から別系統で供給するものであると言うことができ

る。

ところが、これまで、任意の場所に移動並びに設置可能なベンチに類するもので、温度と湿度の両方の調整機能をもつクリーンベンチは無く、特に湿度に関してはクリーンルーム内の湿度条件に左右されるものであった。従って、特に湿度を重視する場合には、閉鎖空間を形成するチャンバー類（ドライ空気を系外より供給するもの）が使用されていたが、このようなチャンバー類はもともと製品の保管や一時的な置き場として機能させようとするものであるから、これを作業台として使用するには使い勝手が悪く、また作業の変更やレイアウトの変更に対して即応できるものでもなかった。

（発明が解決しようとする問題点）

従って、本発明はこのような従来のクリーンルーム内作業の問題の解決を目的とし、特に、クリーンベンチに温度と湿度の調整機能をもたせたクリーンドライベンチを提供しようとするものである。この場合に、特に問題となるのは、露点温度

が4℃以下、例えば露点温度が-10℃～-20℃といったドライ空気を、周囲のクリーンルーム内の雰囲気とは遮断された移動可能なベンチ内においてどのようにして簡便に得るかである。化学的吸湿剤の使用によればこれは簡単に得られるが、これでは吸湿剤のキャリーオーバーによる汚染の問題が生ずる。また、空気を強制冷却して空気中の湿分を凝縮させるいわゆる冷却除湿方式を採用して低露点温度の空気を得ようとするれば、この凝縮による露の発生があり、これによる機能の低下と水滴のキャリーオーバーの問題が付随する。本発明はこのような問題点を解決しようとするものである。

（問題点を解決するための手段）

本発明は、図面の実施例に示したように、移動可能なケーシング本体1の中に作業空間2と空気循環路3とを形成し、この空気循環路3にHEPAフィルター4を介装し且つこのHEPAフィルター4から作業空間2に向けて清浄空気を吹き出すようにしたクリーンベンチにおいて、該HEPAフィルター4の上流側の空気循環路3に空気加熱器5を設置

し、この空気加熱器5の上流側の空気循環路3を複数の空気通路に分岐して各通路に空気冷却器6を設置し、この複数基の空気冷却器6を切替運転して露点温度が4℃以下のドライ空気を得るようにしたことを特徴とするクリーンドライベンチを提供するものであり、これによって前記の問題点の解決を図ったものである。

以下に本発明のクリーンドライベンチの構成と作用を図面の実施例に従って具体的に説明する。

第1図はケーシング本体1の正面の外観を、また第2図はケーシング本体1の内部機器の配置を側面から示したものである。このケーシング本体1は底面にキャスター7を持つ移動可能なものである。バンテングボードからなる作業台8がこのケーシング本体1の内部に水平に設置され、この作業台8の上が作業空間2となり、この作業空間2に面するケーシング本体1の正面には作業用開口9が形成してある。そしてこの作業用開口9を開閉するためのシャッター10が取り付けられている。このシャッター10は例えばアクリル樹脂等の透明

板からなりこれを上下することにより作業用開口9の開度を自由に調整できるようにしてある。

第2図の側面図に見られるように、作業台8の下部から作業空間2の背面に空気循環路3が形成されている。この空気循環路3は、作業台8を形成しているバンテングボードの下部空間から、作業空間2の背面に形成された空洞部分を経て、作業空間2の天井裏に至る通路であり、送風機11をこの通路に設置することによって、作業空間2に空気を吹き出した空気の一部または全部を再び作業空間2に吹き出すという空気の循環路を形成している。この空気循環路3には高性能フィルター（HEPA フィルターと言う）4が介装され、これによって清浄空気を得るが、このHEPA フィルター4は、作業空間2の天井面のほぼ一杯に水平に張り渡され、このHEPA フィルター4から作業空間2内に垂直な層流として空気が吹き出されるようになっている。そして、このHEPA フィルター4より上流側の空気循環路3には空気加熱器5と空気冷却器6が設置されている。空気冷却器6は

特開昭61-122433 (3)

空気加熱器5よりも上流側に設置される。なお、図には見えないが、空気冷却器6の上流側であって作業台8より下流側の空気循環路3にケーシング本体1の外側の空気を取り入れるための空気取入れ口が設けられている(後述第3図の16)。このようにして、ケーシング本体1の内部には、仕切板12を境にしてその上部に作業空間2と空気循環路3が形成される。そして、ケーシング本体1の下部空間には、冷凍機13やコンデンサー14などの機器類が収納される。また、温水、冷却水、ドレン等の接続端子類15がケーシング本体1の外壁の適当な処に設けられている。この冷凍機等の装置類はこれをユニット化してケーシング本体1の外側に出し、ケーシング本体1と一体的に接続することにより、両者を一体として移動可能とすることもできる。

第3図は、本発明に従うクリーンドライベンチの循環空気の流れの系統を図解的に示したものである。この図に見られるように、空気加熱器5の上流側の空気循環路3(作業台8より下流側)を

複数(図では2つ)の空気通路Aと空気通路Bに分岐し、各通路に空気冷却器6aと6bを配設する。つまり、作業台8より下流側であって空気加熱器5より上流側の空気循環路3において、空気通路Aと空気通路Bに分岐させる分岐点17と、空気通路Aと空気通路Bを合流させる合流点18を設け、そして、このように並列に配設された空気通路Aと空気通路Bに空気冷却器6aと6bを配設すると共に切替ダンパ20aと20bを取りつける。この構成により、切替ダンパ20aと20bの切替えによって空気冷却器6aと6bに選択的に循環空気を送気することができる。なお、第3図において、分岐点17の上流側にはブローラ22が配置されている。これらの構成は、実際には第2図における作業空間2の背面の空洞における空気加熱器5の下方にいて形成する。また、切替ダンパ20aと20bの切替え時には、空気冷却器6aと6bへの冷却液の通液の切替えも行うようにするが、この制御に関しては後述する。

第4図は、除霜運転ができるようにした以外は

第3図と同様の循環空気の切替系統を示す。この第4図の場合には、各空気通路Aと空気通路Bにベンチ外から空気を取り入れる空気取入口16aと16bを設けると共に排気ファン22aと22bを持つ排気口23aと23bを設け、ダンパ24a、24b並びにダンパ25a、25bの切替えによって、一方の空気通路が除湿稼働しているときに、他方の空気通路では排気ファンの駆動して空気冷却器6の表面に付着した霜を積極的に除去する除霜運転ができるようにしたものである。従って、この場合には、切替後において使用状態に至るまでの立ち上り時間を短縮することができる。

第5図～第7図は、空気加熱器5として電気ヒータを使用し、空気冷却器6へは冷凍機から冷熱源を供給する場合の各種の態様を図解的に示したもので、いずれも露点温度が-10～-20℃程度のドライ空気を得るようにしたものであるが、第5図は電気ヒータのみで空気の加熱を行う方式、第6図はブローラ用コンデンサーの熱を加熱に利用する式、そして第7図は冷熱源として冷凍機の

ブラインを使用する方式をそれぞれ示している。以下にこれらを説明する。

第5図の態様においては、電気ヒータを使用した空気加熱器5はサイリスタコントロール27によって給気温度をコントロールする。そして、各系統AおよびBの空気冷却器6aと6b、並びにブローラ22は、それぞれ独立して設置した冷凍機から冷熱源を供給する冷却コイル(蒸発器)を使用する。従って、冷凍機は合計3基設置されるが、これらはユニット化して、別置きとする。この冷凍機ユニット13は第2図のケーシング本体1の下部空間に収納してもよいが、ケーシング本体1の外側に出して接続してもよい。この冷凍機ユニット13における図示の28a、28b、28pはそれぞれ冷凍機の動力部で圧縮式冷凍機の場合には圧縮機を示し、29a、29b、29pはコンデンサーであり、ここには冷却水が系外より温水される。また、30a、30b、30pは膨脹弁を示している。ここで、ブローラ22は、空気冷却器6aと6bの冷却負荷の低減と霜霜を低減することを目的として設置されており、こ

れを設置するかしないかは任意であるが、設置する場合には、このプレクーラ22の出口空気の状態を露点温度4℃前後に保つように機能させる。

第6図の態様は、プレクーラ22のコンデンサー29pを空気加熱の補助熱源に利用した以外は第5図の態様と実質的に同じ構成を示している。すなわち、プレクーラ22のコンデンサー29pの冷却媒体として、第5図の場合の冷却水に代えて、空気冷却器6aと6bを通過して冷却された空気を利用するようにし、これによって、空気加熱器5の負荷の減少を図ったものである。このために、プレクーラ22のコンデンサー29pとしては、空気対冷媒の熱交換器を使用し、これを空気冷却器6と空気加熱器5との間の空気通路に設置してある。

第7図の態様は、第6図と同様にプレクーラ22のコンデンサー29pを空気加熱の補助熱源に利用したものであるが、空気冷却器6aと6bへの冷熱源として冷凍機で製造したブラインを切替えて通液するようにしたものである。32はこのブラインと冷媒との熱交換器を示す。また、31aおよび31b

はこのブラインの切替バルブであり、切替ダンパ20a, 20bの操作に合わせて作動させる。第8図はこのブライン方式による場合の空気の露点温度の制御方式の例を示したもので、空気冷却器6の出口側空気の露点温度を露点温度計33で検出し、この検出値が所定の値となるように、ブラインの空気冷却器6への通液量を、制御弁34の開度調整によって行うようにしたものである。このブライン方式によると、露点温度を一層精度よく制御できる。

このようにして、空気冷却器6aと6bを切替作動させることによって、露点温度が-10~-20℃のドライ空気を着露の問題なく得ることができ、このドライ空気は空気加熱器5によって作業温度まで昇温されながらHEPAフィルター4に入り、ここで浄化されながら作業空間2に吹き出され、その一部または全部が空気循環路3内を循環して、作業空間2内は常に清浄且つドライな雰囲気維持される。

以上説明したように、本発明によれば、従来の

移動可能なクリーンベンチではなし得なかった空気の除湿処理がこのベンチ内で効果的に達成されることになり、露点温度が4℃以下といった低露点温度の低湿空気のもとで作業をすることができ、これまでのクリーンルーム内作業を一層拡大させることができると共に、その使い勝手の良さから作業性の向上にも大きく貢献することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のクリーンドライベンチの実施例を示す正面図、第2図は第1図のクリーンドライベンチの内部に配置される機器の配置を側面から示した機器配置図、第3図は本発明のクリーンドライベンチの空気循環系統を示す空気処理系統図、第4図は本発明のクリーンドライベンチの空気循環系統の他の例を示す空気処理系統図、第5図は空気冷却器への冷熱源の供給方式を示す系統図、第6図は空気冷却器への冷熱源の供給方式の他の例を示す系統図、第7図は空気冷却器への冷熱源の供給方式の更に他の例を示す系統図、第8

図は第7図の場合の露点温度の制御方式の例を示す機器配置図である。

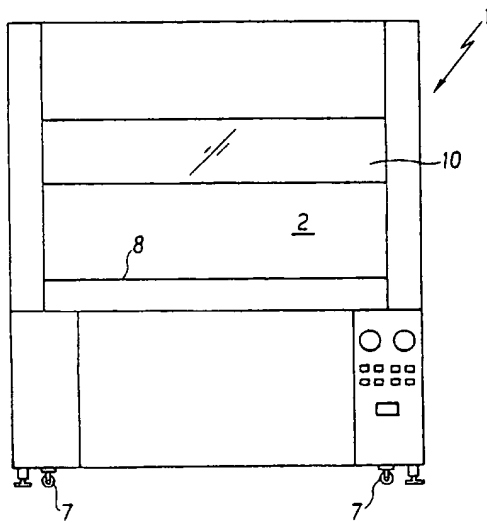
1・・・ケーシング本体、 2・・・作業空間、
3・・・空気循環路、 4・・・HEPAフィルター、
5・・・空気加熱器、 6・・・空気冷却器、
7・・・キャスク、 8・・・作業台（パンチングボード）、 9・・・作業用開口、 10・・・シャッター、 11・・・送風機、 13・・・冷凍機、
14, 29・・・コンデンサー、 16・・・空気取入口、
20・・・切替ダンパ、 22・・・プレクーラ、
28・・・圧縮機、 30・・・膨脹弁、 33・・・露点温度計。

出願人 高砂熱学工業株式会社

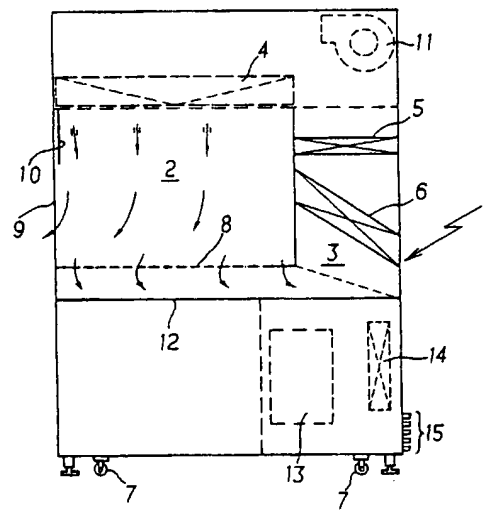
代理人 弁理士 和田憲治



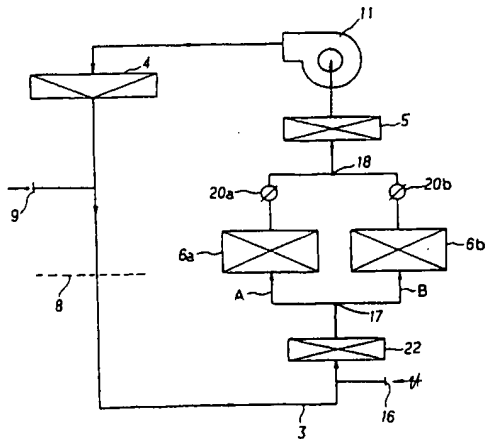
第 1 図



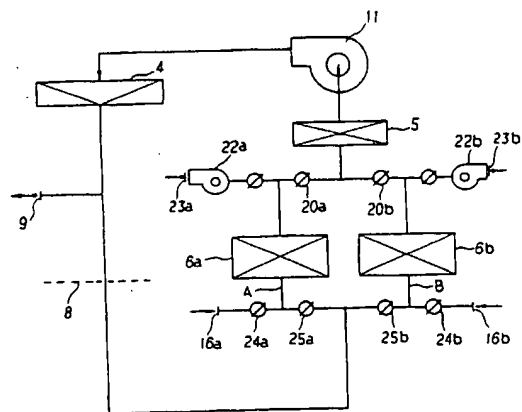
第 2 図



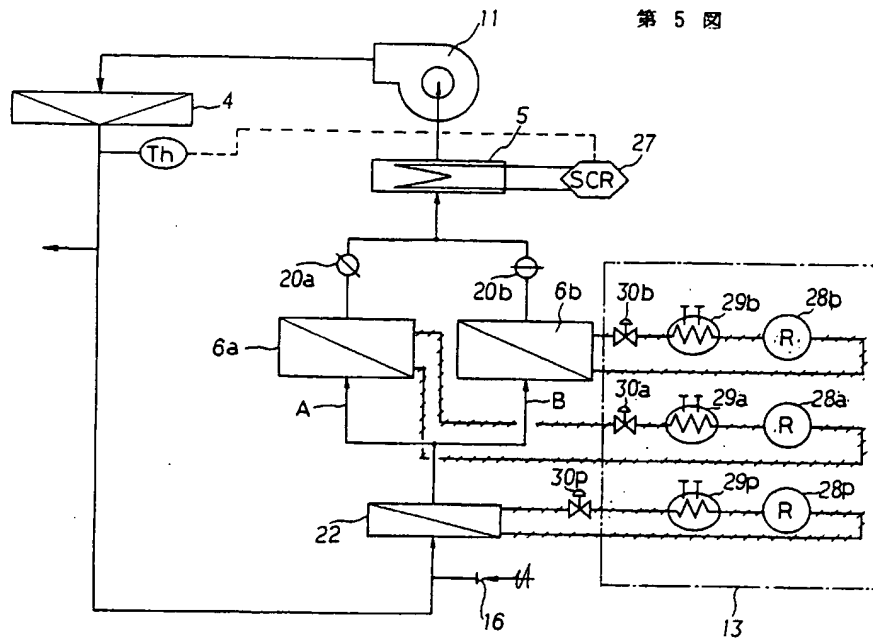
第 3 図



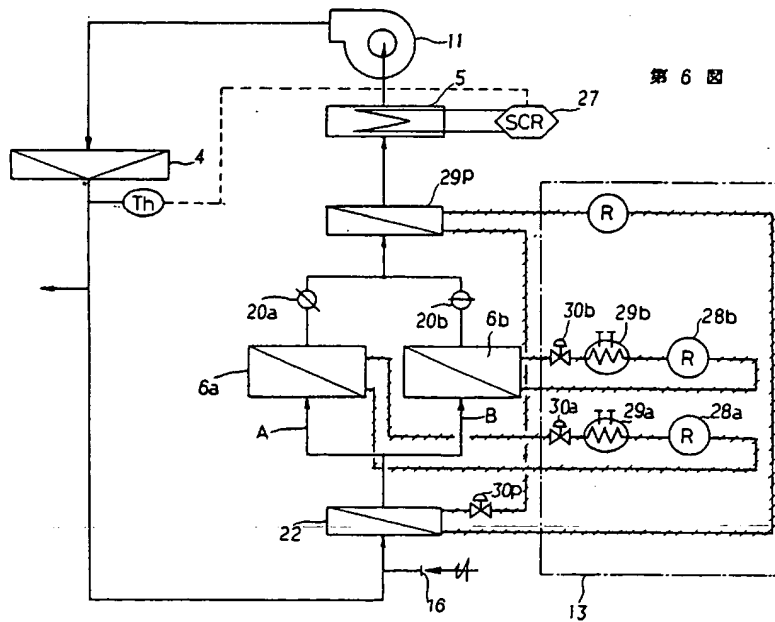
第 4 図

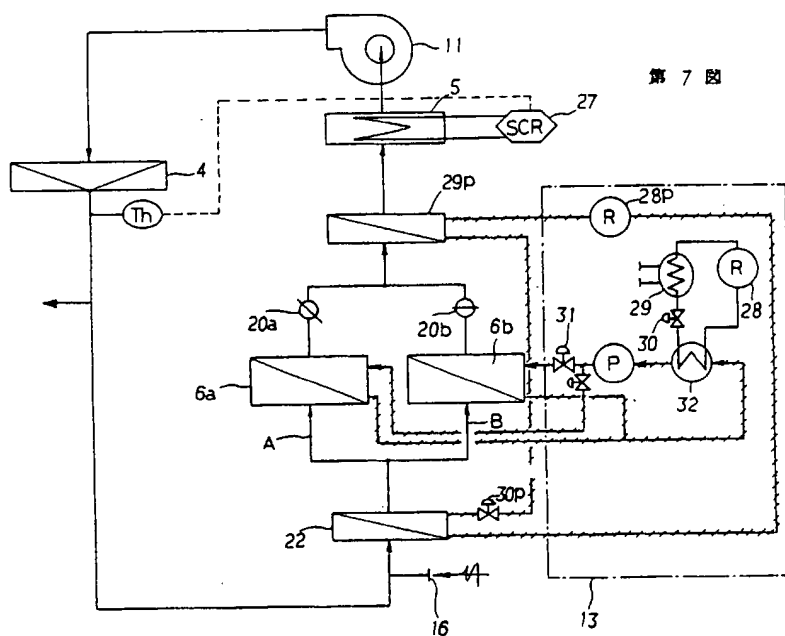


第 5 図

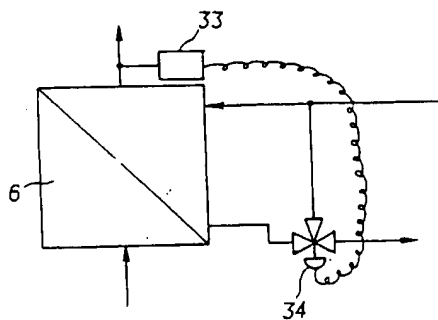


第 6 図





第 8 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)